

Requested Patent: JP7308911A  
Title: LAMINATING METHOD FOR GREEN SHEET ;  
Abstracted Patent: JP7308911 ;  
Publication Date: 1995-11-28 ;  
Inventor(s): TAKAGI MASAHIRO; others: 03 ;  
Applicant(s): HITACHI LTD ;  
Application Number: JP19940103645 19940518 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: B28B11/02; H05K3/46 ;  
Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To execute precise lamination without necessitating a guide hole and a guide pin, by a method wherein after the completion of positional correction on the basis of reference holes of a green sheet wherefrom an internal residual stress is removed by making cuts in the outer peripheral part, the outer peripheral part is cut off and the lamination is executed sequentially with a cut end face used as a reference.

**CONSTITUTION:** Slit-shaped cuts 4 are made at prescribed positions in the outer peripheral part of a green sheet 1 by a slit punch so as to remove an internal residual stress. Four reference holes 32 of the green sheet 1 in a sheet frame 2 on a positioning table 6 are recognized by cameras 5 from above. The cameras 5 are connected to an image processing device, position data on the four recognized reference holes 32 are computed and positional correction data are transferred for each of axes X, Y and theta of the positioning table 6. Based on these positional correction data, an operation is made for each of the axes X, Y and theta of the positioning table and the four reference holes 32 are recognized again by the cameras 5. Then, a thin cutting edge 20 cuts off the outer peripheral part of the green sheet 1 and the sheet is inserted into a laminating jig 9.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-308911

(43)公開日 平成7年(1995)11月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 8 B 11/02

H 0 5 K 3/46

H 6921-4E

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-103645

(22)出願日 平成6年(1994)5月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 ▲高▼木 正弘

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 岡田 健一

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 長谷川 寛

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所汎用コンピュータ事業部内

(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

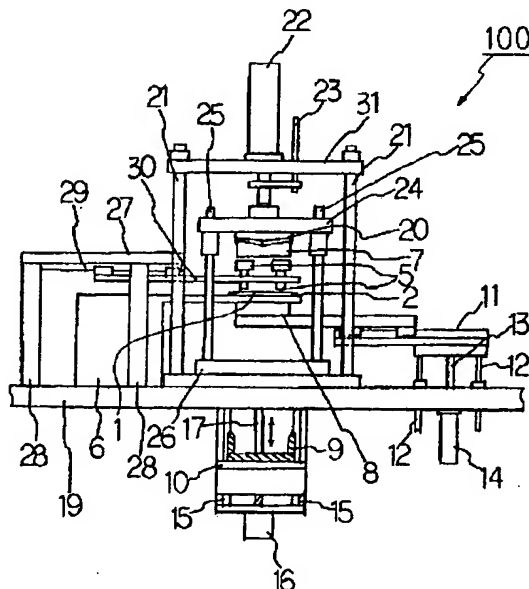
(54)【発明の名称】 グリーンシートの積層方法

(57)【要約】

【目的】 ガイド孔およびガイドピンを必要とせず、複数のグリーンシートを精度良く積層するグリーンシート積層方法を提供する。

【構成】 少なくとも2ヶ所以上の基準穴を有するグリーンシートの外周部にスリット状の切欠きを入れて予め内部残留応力を除去し、この内部残留応力が除去されたグリーンシートを位置決めテーブルに載置し、該載置されたグリーンシートの前記基準穴を認識し、該認識結果に基づいて少なくともX、Y軸の水平方向の位置補正を行い、該位置補正終了後のグリーンシートの外周部の所定位置を切断し、該切断されたグリーンシートの切断端面を基準として順次積層する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2ヶ所以上の基準穴を有するグリーンシートの外周部にスリット状の切欠きを入れて予め内部残留応力を除去し、この内部残留応力が除去されたグリーンシートを位置決めテーブルに載置し、該載置されたグリーンシートの前記基準穴を認識し、該認識結果に基づいて少なくともX、Y軸の水平方向の位置補正を行い、該位置補正終了後のグリーンシートの外周部の所定位置を切断し、該切断されたグリーンシートの切断端面を基準として順次積層することを特徴とするグリーンシートの積層方法。

【請求項2】 前記グリーンシートの外周部を切断する際に、前記グリーンシートの切断面に対して所定の刃先角度を有する傾斜刃を用いて切断することを特徴とする請求項1記載のグリーンシートの積層方法。

【請求項3】 前記グリーンシートを積層する際に、前記グリーンシートの切断端面の4面を拘束し、該拘束された4面で前記グリーンシートの端面を位置決めを行い順次積層することを特徴とする請求項1記載のグリーンシートの積層方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、グリーンシートの積層法に関し、特に、額縁状の枠に取付けられたグリーンシートの積層法において、積層前の各工程間で受けた加工歪および経時的変形が内部応力として残留したグリーンシートを、ガイドピン等を使用せずにグリーンシート端面で精度良く位置決めを行い積層するグリーンシートの積層方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、多層セラミック基板を製造する方法として、パイアホール内へ導体を充填し、配線パターンを印刷したグリーンシートを複数枚積層し、これを加熱加圧して製造するシート積層法があり、例えば、特開平3-97560号公報（発明の名称：積層装置）に開示されている。

【0003】 前記公開公報に開示されている積層装置は、前記グリーンシートにガイド孔を孔開けし、接着下治具板に立設したガイドピンへ前記ガイド孔を挿入することにより、グリーンシートを順次積層し、その上に接着上治具板を載置したものを加熱加圧して多層セラミック基板を製造するようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来の積層装置では、ガイド孔およびガイドピンを必要とするために、下記の問題点があった。

【0005】 (1) ガイド孔の孔設工程およびガイドピンの立設工程が増加する。

【0006】 (2) 前記ガイド孔を孔設するための領域を考慮すると、配線パターンを印刷する領域が狭くな

る。

【0007】 (3) 積層後の前記グリーンシートに変形、カケなどが発生する。

【0008】 (4) 積層後の前記グリーンシートを焼成する際、異形収縮させないために前記ガイド孔を有する部分を切断除去しなければならない。

【0009】 本発明の目的は、ガイド孔およびガイドピンを必要とせず、精度良くグリーンシートを積層するグリーンシート積層方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本願で開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0011】 すなわち、少なくとも2ヶ所以上の基準穴を有するグリーンシートの外周部にスリット状の切欠きを入れて予め内部残留応力を除去し、この内部残留応力が除去されたグリーンシートを位置決めテーブルに載置し、該載置されたグリーンシートの前記基準穴を認識し、該認識結果に基づいて少なくともX、Y軸の水平方向の位置補正を行い、該位置補正終了後のグリーンシートの外周部の所定位置を切断し、該切断されたグリーンシートの切断端面を基準として順次積層するようにしたものである。

【0012】 また、前記グリーンシートの外周部を切断する際に、前記グリーンシートの切断面に対して所定の刃先角度を有する傾斜刃を用いて切断するようにしたものである。

【0013】 また、前記グリーンシートを積層する際に、前記グリーンシートの切断端面の4面を拘束し、該拘束された4面で前記グリーンシートの端面を位置決めを行い順次積層するようにしたものである。

【0014】

【作用】 前記手段によれば、前記グリーンシートは、外周部に施されたスリット状の切欠きにより内部の残留応力が予め除去されて位置決めテーブルに載置され、前記少なくとも2ヶ所の基準穴が認識され、該認識結果に基づいて少なくとも水平方向の位置補正が行われ、この位置補正終了後の前記グリーンシートの外周部の所定位置が切断され、この切断された前記グリーンシートの切断端面を基準として積層されるので、ガイド孔およびガイドピンを必要とせずに、複数のグリーンシートを積層することができる。

【0015】 また、前記グリーンシートの外周部の所定位置の切断に際して、所定の刃先角度を有する切断刃を用いて切断するので、前記グリーンシートに対し切断応力を与えずに切断することができる。従って、前記切断工程において前記グリーンシートが変形することがない。

【0016】 さらに、前記グリーンシートを積層するに際して、前記グリーンシートの切断端面の4面を拘束

し、該拘束した4面を基準として位置決めを行い順次積層するので、ガイド孔およびガイドピンを必要とせずに、複数のグリーンシートを積層することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0018】なお、実施例を説明するために用いる全図において、同一機能を有するものは、同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0019】図1は本発明に係るグリーンシート積層方法を実現するための積層装置の一実施例の構造を示す構造図である。

【0020】図1において、100はグリーンシート積層装置であり、1はグリーンシート、2はシート枠、5はカメラ、6は位置決めテーブル、7は上型、8は下型、9は積層治具、10は積層治具テーブル、11はガイド、12はシャフト、13はシリンダロッド、14はシリンダ、15は上下ガイド、16はモータ、17はボールネジ、18は上型押え板、19はベース板、20は薄刃切断刃、21はガイドポスト、22は油圧シリンダ、23は回転防止シャフト、24はダイセット天板、25はガイドポスト、26はダイセット底板、27はカメラ逃げ機構、28は支柱、29はスライドガイド、30はスライドテーブル、31は門型プレスである。

【0021】以下、図1に示すグリーンシート積層装置100の各部について概要を説明する。

【0022】図1に示すように、カメラ5は、シート枠2に取り付けられたグリーンシート1の四角に設けられた4ヶ所の基準穴32（図2参照）を認識するものであり、位置決めテーブル6は、シート枠2に取り付けられたグリーンシート1をXY $\theta$ 方向に位置補正するものである。

【0023】ここで、 $\theta$ 方向とは、X、Y軸の回転方向を意味している。

【0024】前記上型7は、グリーンシート1の外周部を抜き切断する。前記下型8は横方向へ逃げ機構を有している。

【0025】前記積層治具9は、切断後のグリーンシート1の挿入位置決めを行い、積層治具テーブル10は、Z軸（垂直）方向への昇降機構を有している。また、カメラ5は下型8と対象方向への逃げ機構27を有している。

【0026】図2は本実施例で使用するグリーンシートの上から見た平面図である。

【0027】図2において、1はグリーンシート、2はシート枠、3はパターン印刷部、4はスリット、32は基準穴である。

【0028】なお、本実施例では、基準穴32を4角に設けた例を示したが、いずれか1つの対角線方向の2角でもよい。

【0029】図3は本実施例で使用するグリーンシートの外周部にスリットを穿設するスリット抜き型を説明するための説明図である。

【0030】図3において、18は上型押さえ板、33はスリットパンチ、34は下型押さえ板である。

【0031】図3に示すように、パターン印刷部3の印刷されたグリーンシート1を別装置（図示していない）に装着し、上型押さえ板18、スリットパンチ33および下型押さえ板34ではさみ込んだ状態で、スリットパンチ33を下に突き出しグリーンシート1の外周部にスリット4の切欠きを穿設する。

【0032】図4は本実施例で使用するスリット外周部を切断する薄刃切断刃を説明するための説明図である。

【0033】図4（A）、（B）、（C）、（D）において、20は薄刃切断刃、36傾斜刃である。

【0034】図4（A）は、薄刃切断刃20を斜め下方方向からみた斜視図であり、グリーンシート1の外周部分を4方向から切断する傾斜刃36が設けられている。

【0035】図4（B）は薄刃切断刃20を真上からみた平面図であり、図4（C）は図4（B）のA-A'部分の断面図、図4（D）は図4（B）の矢印の方向から見た側面図である。

【0036】図5は本実施例のグリーンシート外周部の切断状況を説明するための説明図である。

【0037】図5（A）において、37は外周切断上型押さえ板、38は外周切断下型押さえ板である。

【0038】図5（A）に示すように、シート枠2に取り付けられたグリーンシート1を外周切断上型押さえ板37および外周切断下型押さえ板38で押さえ、傾斜刃36の付いた薄刃切断刃20を外周切断上型押さえ板37の外壁に沿って下降させ、切断する。

【0039】図5（B）は図5（A）のA部分の拡大図であり、図5（B）に示すように、薄刃切断刃20の傾斜刃36の刃先角度は、10～30度が望ましい。

【0040】図6は本実施例のグリーンシート積層方法の処理手順を示すフローチャートおよび該フローチャートに対応させた説明図である。

【0041】図6（A）に示すように、本実施例のグリーンシート積層方法の処理手順は、グリーンシート内部残留応力除去工程S601、カメラ認識・位置補正工程S602、グリーンシート外周部切断工程S603およびグリーンシート外周位置決め積層工程S603の順になっている。

【0042】図6（B）は、フローチャートの各工程に対応した説明図である。

【0043】以下、図1～図5を用い図6（A）のフローチャートを図6（B）の説明図に対応させて、本実施例のグリーンシート積層方法の処理手順について説明する。

【0044】図6（A）に示すように、まず、グリーン

シート内部残留応力除去工程S601においては、図1に示すシート枠2に取り付けられたパターン印刷部3の印刷されたグリーンシート1に、図3に示すスリットパンチ33を有するスリット抜き型により、上型押え板18とスリットパンチ33と同形状の逃げ穴を有する下型押え板34ではさみ込んだ状態で、スリットパンチ33を下に突き出しグリーンシート1の外周部の所定の位置にスリット状の切欠きを穿設する(ステップ601)。

【0045】なお、このグリーンシート内部残留応力除去工程S601は、グリーンシート1の積層に先立って行われる前工程であり、図3に示すスリット抜き型をグリーンシート積層装置100に取り付けて(図示していない)行われるものであり、一連の工程として行ってもよいし、予めこの工程のみを行って、内部応力を除去したグリーンシート1を複数枚準備しておき、次の工程から始めてもよい。

【0046】次に、カメラ認識・位置補正工程S602以降の工程については、図1に示すグリーンシート積層装置100を使用して行う。

【0047】まず、カメラ認識・位置補正工程S602では、図6(B)に示すように、予め、モータ16に連動するボールネジ17を回転させ、上下ガイド15に案内された積層治具テーブル10を下端部終点まで下降させておき、シリンダ14のシリンダロッド13を引き込んだ状態で横方向への逃げ機構を有する下型8全体を下降させた状態から、ガイド11に案内された下型8を位置決めテーブル6上に載置されたシート枠2に貼付られたグリーンシート1の下部まで移動させる(ステップ602)。

【0048】この時の駆動はシリンダ(図示していない)によって行われる。この状態でシリンダロッド13を突き出し、シャフト12に案内されて横方向への逃げ機構を有する下型8全体を上昇させる。

【0049】この時、下型8の上面でグリーンシート1の下面を支え、グリーンシート1のたるみを抑制する。

【0050】続いて、位置決めテーブル6上に載置されたシート枠2に取り付けられたグリーンシート1の4角に設けられた4ヶ所の基準穴32を、その上方からカメラ5で認識をする。

【0051】カメラ5は、画像処理装置(図示していない)に接続され、認識した4ヶ所の基準穴32の位置データを所定のアルゴリズムにより演算し、前記画像処理装置(図示していない)に接続された位置決めテーブル6のXYθ各軸に対し、演算結果である位置補正データを転送する。

【0052】前記位置補正データに基づき、位置決めテーブル6のXYθ各軸が動作し、再度カメラ5によって、4ヶ所の基準穴32を認識をする。

【0053】この時、4ヶ所の基準穴32の位置が、予め設定した規定値の範囲内であれば位置補正を完了す

る。

【0054】規定値の範囲外の場合、規定値の範囲内になるまで前記動作を繰り返す。その際、予め設定した回数繰り返しても規定値の範囲に補正されない場合は、当該グリーンシート1を不良品と判断して処置する。

【0055】次に、グリーンシート外周部切断工程S603に移る。まず、カメラ5は、下型8と対象方向への逃げ機構27により、前記対象方向へ移動する。

【0056】この時の駆動はシリンダ(図示していない)によって行われる。次に、図1に示す門型プレス31上部の油圧シリンダ22のシリンダロッドを突出させ、ガイドポスト25に案内されダイセット天板24が下降し、それに伴って上型7が下降する。

【0057】下降した上型7は、図5に示すように、外周切断上型押え板37が設けられており、該外周切断上型押え板37と外周切断下型押え板38ではさみ込むように外周切断上型押え板37がグリーンシート1に接触する。

【0058】前記外周切断上型押え板37上部には、前記グリーンシート1に対し、一定加圧で上方へ可動する逃げ機構(図示していない)と、前記グリーンシート1と接触する面に吸引機能(図示していない)を有し、外周切断上型押え板37がグリーンシート1に接触後、該グリーンシート1を吸着し、さらに下降させ、外周切断上型押え板37が上方へ逃げる。

【0059】その後、外周切断上型押え板37が上方へ逃げきるところまで下降すると、該外周切断上型押え板37の周囲に配置された薄刃切断刃20がグリーンシート1に切り込んでいき、外周部を切断する。

【0060】なお、このグリーンシート外周部切断工程S603において、薄刃切断刃20の傾斜刃36の刃先角度は、図5(B)に示したように、10〜30度が望ましく、発明者の実験によれば、約20度の場合が、最も切断応力が少ないことが確認されている。

【0061】グリーンシート外周位置決め積層工程S604においては、前記グリーンシート1の外周部切断後、上型7が下降端までくると、シリンダ14のシリンダロッド13を引き込み、下型8を下降させ、さらに、シリンダ(図示していない)により、ガイド11に案内されて下型8は横へ移動する。

【0062】この時、外周切断上型押え板37は上方への逃げ分が下降する。しかし上記切断されたグリーンシート1は上型7の外周切断上型押え板37に吸着された状態のままであり、落下することはない。

【0063】次に、モータ16に連動するボールネジ17を回転させ上下ガイド15に案内されて積層治具テーブル10が上昇し、積層治具9の内壁面に案内されて外周切断上型押え板37に吸着されたグリーンシート1が積層治具9内に挿入される。

【0064】最後に、上型7が上昇し上昇端まで戻った

後、再度カメラ5が、積層治具9上まで移動し、積層されたグリーンシート1の基準穴32を認識し、積層ずれを確認する。

【0065】以上の動作を繰り返すことによって、グリーンシート1は、順次、積層治具9内に積層されることになる。なお、積層時は、外周切断上型押え板37の上方へ可動する逃げ機構（図示していない）によって、常に一定加圧となっている。

【0066】以上、本実施例の説明から分かるように、グリーンシート1の外周部にスリット状の切欠きを穿設することによって、シート枠2に取り付けられたグリーンシート1の積層方法における積層前の各工程間で受けた加工歪および経時的変形によるグリーンシート1の内部残留応力を前記シート枠2から切り外さずに除去することができる。

【0067】これにより、次工程で、シート枠2から切り外す際、前記内部残留応力によるグリーンシート1の変形をなくすることができる。

【0068】従って、外周部切断時に該外周部のグリーンシート1の端面からパターン印刷部3までの寸法を高精度に切断することができ、グリーンシート1の端面を基準とした積層を精度良く行うことができる。

【0069】また、薄刃切断刃20の刃先角を鋭利にし、かつ、当該グリーンシート1面に対し刃を傾斜させて切り込むような傾斜刃部36を有していることから、前記グリーンシート1の外周部を切断応力を与えず、グリーンシート1を変形させることなく、精度良く切断することができる。

【0070】また、積層治具9が前記グリーンシート1の切断端面の4面を額縁状の枠で拘束することによって、該枠の内壁で精度良く切断された前記グリーンシート1の端面を高精度で位置決めすることが可能となり、かつ次工程の加圧接着時に該グリーンシート1の端面を拘束することができる。

【0071】ここで、本実施例では、グリーンシート1の切断端面の4面を額縁状の枠で拘束する例を示したが、この拘束する方法は、他の方法でもよく、例えば、予めグリーンシート1の規定寸法と許容範囲を考慮した箱形のものでよい。

【0072】さらに、前記グリーンシート1のカメラ認識・位置補正工程S602、グリーンシート外周部切断工程S603、グリーンシート外周位置決め積層工程S604の各工程をワンステーションで行えるので、機械的誤差を最小限に抑えることが可能となり、グリーンシート積層の高精度化に有効である。

【0073】さらにまた、カメラ5は、位置決め用と積層後のずれ確認用とを共通で使えるため、同じ座標軸での認識が可能であり、グリーンシート積層装置100のコストを低減することができる。

【0074】

【発明の効果】本願で開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0075】(1) ガイド孔およびガイドピンを使用することなく、グリーンシートの切断端面を基準として、複数のグリーンシートを精度良く積層することができる。

【0076】(2) 従来のガイド孔を設けていた領域まで配線パターンを印刷することができるので、セラミック基板の面積を有効に利用することができる。

【0077】(3) グリーンシートを積層し加圧接着した後のグリーンシートと積層治具およびガイドピンの解体作業、さらに、解体後の積層治具およびガイドピンの組立て作業を行う必要がなく、グリーンシートのカケ、変形の発生頻度が大幅に低減される。

【0078】(4) 加圧接着後のグリーンシートのガイド孔部の切断工程を省略することができるので、グリーンシート積層工程の工数を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るグリーンシート積層方法を実現するための積層装置の一実施例の全体構造を示す全体構造図である。

【図2】本実施例で使用するグリーンシートのを上から見た平面図である。

【図3】本実施例で使用するグリーンシート外周部にスリットを穿設するスリット抜き型を説明するための説明図である。

【図4】本実施例で使用するスリット外周部を切断する薄刃切断刃を説明するための説明図である。

【図5】本実施例のグリーンシート外周部の切断状況を説明するための説明図である。

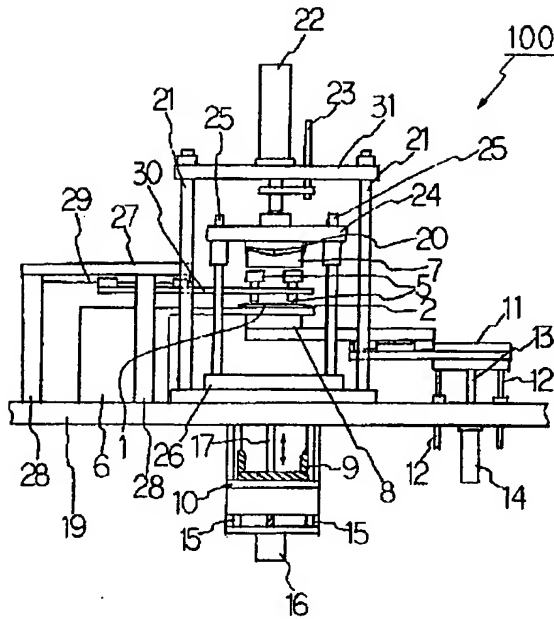
【図6】本実施例のグリーンシート積層方法の処理手順を示すフローチャートおよび該フローチャートに対応させた説明図である。

【符号の説明】

1…グリーンシート、2…シート枠、3…パターン印刷部、4…スリット、5…カメラ、6…位置決めテーブル、7…上型、8…下型、9…積層治具、10…積層治具テーブル、11…ガイド、12…シャフト、13…シリンドロッド、14…シリンダ、15…上下ガイド、16…モータ、17…ボールネジ、18…上型押え板、19…ベース板、20…薄刃切断刃、21…ガイドポスト、22…油圧シリンダ、23…回転防止シャフト、24…ダイセット天板、25…ガイドポスト、26…ダイセット底板、27…カメラ逃げ機構、28…支柱、29…スライドガイド、30…スライドテーブル、31…門型プレス、32…基準穴、33…スリットパンチ、34…下型押え板、36…傾斜刃、37…傾斜刃部外周切断上型押え板、38…外周切断下型押え板。

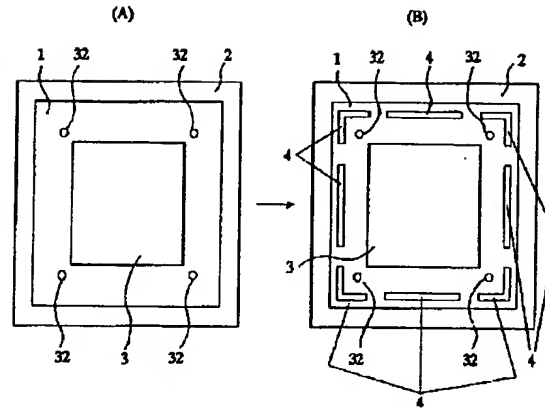
【図1】

図 1



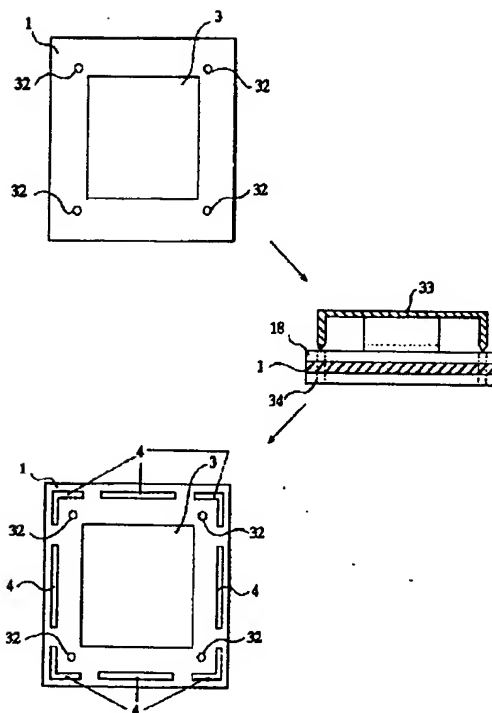
【図2】

図 2



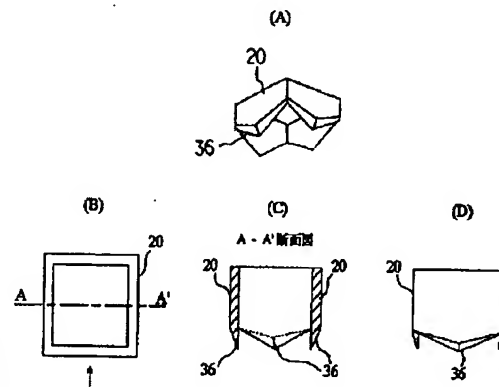
【図3】

図 3



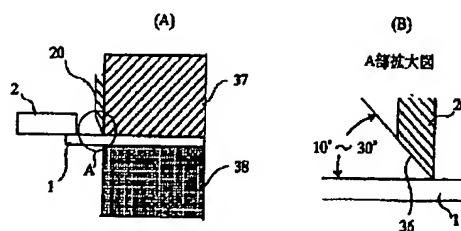
【図4】

図 4

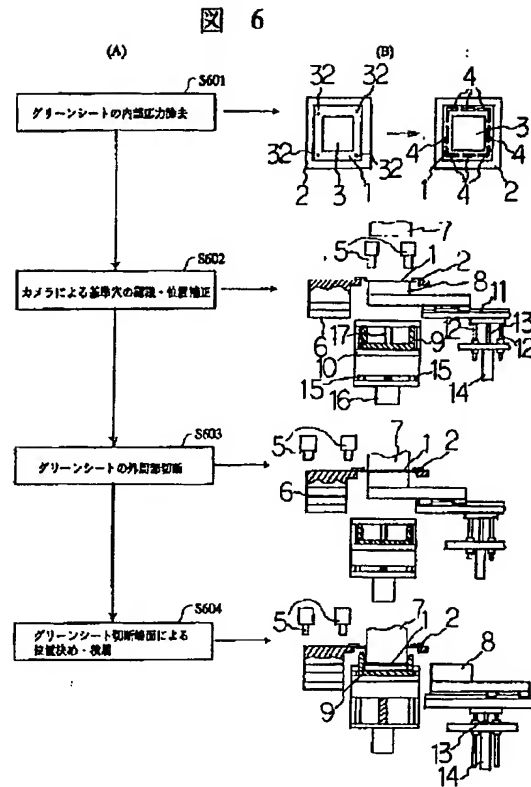


【図5】

図 5



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 碩哉

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内